

**Device and method for separating sheet-type products**

Patent Number: ☐ US2004080094  
Publication date: 2004-04-29  
Inventor(s): DOPFER PETER (DE)  
Applicant(s):  
Requested Patent: ☐ DE10105521  
Application Number: US20030470272 20031218  
Priority Number(s): DE20011005521 20010207; WO2002EP01124 20020204  
IPC Classification: B65H3/52  
EC Classification: B65H3/52B  
Equivalents: ☐ EP1360130 (WO02062687), A3, ☐ WO02062687

---

**Abstract**

---

The invention relates to an apparatus and friction singler for singling sheet material, such as bank notes or the like, having a sheet magazine for receiving a stack of sheets, a picking device with a singling cylinder or the like that has one or more friction elements for contacting and conveying the sheets to be singled from the sheet magazine, and a retaining device forming with the singling cylinder a singling gap through which sheets to be singled from the sheet magazine are conveyed successively. To permit reliable singling by the friction wheel singler after long operating times and under different conditions, the retaining force and the feed force on the sheets to be singled are set and/or regulated independently of each other in the area of the singling gap for singling the sheet material.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**BEST AVAILABLE COPY**

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenlegungsschrift

10 DE 101 05 521 A 1

21 Aktenzeichen: 101 05 521.8  
22 Anmeldetag: 7. 2. 2001  
43 Offenlegungstag: 8. 8. 2002

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 65 H 3/02**  
G 07 D 11/00  
B 65 H 3/46  
B 65 H 3/52  
B 65 H 3/06

DE 101 05 521 A 1

71 Anmelder:  
Giesecke & Devrient GmbH, 81677 München, DE

72 Erfinder:  
Dopfer, Peter, 82269 Geltendorf, DE; Wagner, Alois,  
82140 Olching, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	100 08 135 A1
DE	42 17 618 A1
DE	39 02 681 A1
DE	30 30 489 A1
DE	24 54 082 A1
DE	296 22 921 U1
EP	05 69 967 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Vorrichtung und Verfahren zum Vereinzeln von Blattgut

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und einen Reib-  
vereinzelner zum Vereinzeln von Blattgut, wie Banknoten  
oder dergleichen, mit einem Blattgutspeicher zum Auf-  
nehmen eines Blattgutstapels, einer Abzugseinrichtung  
mit einer Vereinzlerwalze oder dergleichen, die zur Kon-  
taktierung und Förderung der aus dem Blattgutspeicher  
zu vereinzelnden Blätter ein oder mehrere Reibelemente  
aufweist und einer Rückhalteeinrichtung, die mit der Ver-  
einzlerwalze einen Vereinzlerspalt bildet, durch den zu  
vereinzelnde Blätter aus dem Blattgutspeicher nacheinan-  
der gefördert werden.

Um auch nach längerer Betriebsdauer und bei unter-  
schiedlichen Bedingungen zuverlässig mit Hilfe des Rei-  
bradvereinzelers vereinzelnd zu können, wird im Bereich  
des Vereinzlerspalts zur Vereinzelung des Blattguts die  
Rückhaltekraft und die Vorschubkraft auf die zu verein-  
zelnden Blätter unabhängig voneinander eingestellt und/  
oder geregelt.

DE 101 05 521 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft einen Reibvereinzer zum Vereinzel von Blattgut, wie Banknoten oder dergleichen, der einen Blattgutspeicher zum Aufnehmen eines Blattgutsapels, eine Abzugseinrichtung mit einem Vereinzlerelement, wie einer Vereinzlerwalze oder dergleichen, das zur Kontaktierung und Förderung der aus dem Blattgutspeicher zu vereinzelnden Blätter ein oder mehrere Reibelemente aufweist und eine Rückhalteeinrichtung umfaßt, die mit dem Vereinzlerelement einen Vereinzlerspalt bildet, durch den zu vereinzelnde Blätter aus dem Blattgutspeicher nacheinander gefördert werden. Zudem betrifft die Erfindung ein zugehöriges Verfahren zum Vereinzel von Blattgut.

[0002] Es gibt unterschiedliche technische Konzept, um Blattgutsapels wie Banknotenbündel so zu vereinzel, daß die vereinzelten Banknoten einer Prüfsensorik zugeführt werden können, die die Echtheit, die qualitative Beschaffenheit, die Denomination oder andere charakteristische Eigenschaften der Banknoten bestimmt.

[0003] Die vorliegende Anmeldung beschäftigt sich dabei mit dem Konzept der Reibvereinzer. Bei einem Reibradvereinzer greifen beispielsweise die Reibelemente einer Vereinzlerwalze an der Oberfläche einer Banknote eines Banknotenapels an, wobei die so kontaktierte Banknote reibungsbedingt durch Rotation der Vereinzlerwalze in eine Transportrichtung gefördert wird, während die übrigen Banknoten des Banknotenapels durch eine Rückhalteeinrichtung zurückgehalten werden. Die Rückhalteeinrichtung und die Vereinzlerwalze bilden zu diesem Zweck einen Vereinzlerspalt, durch den die Banknote gefördert wird. Um sicherzustellen, daß die von der Vereinzlerwalze kontaktierte Banknote gefördert wird und die übrigen Banknoten des Banknotenapels zurückgehalten werden, muß im Vereinzlerspalt von der Vereinzlerwalze eine Vereinzelungskraft, die im folgenden auch Vorschubkraft genannt wird, auf die Banknote ausgeübt werden, die größer ist als die Rückhaltekraft, die von der Rückhalteeinrichtung auf der gegenüberliegenden Seite des Vereinzlerspaltes auf diese Banknote ausgeübt wird. Die Rückhalteeinrichtung kann dabei z. B. als frei drehbar gelagerte Rückhalterolle oder als Rückhalteklötzchen realisiert sein.

[0004] Um das Verhältnis von der Vorschubkraft, d. h. von der Vereinzelungskraft, zu der Rückhaltekraft auf einem gewünschten festen Wert einzustellen, kann die Vereinzlerwalze mit Reibelementen versehen werden, deren Reibbeläge einen wesentlich höheren Reibkoeffizienten aufweisen, als die entsprechenden Reibbeläge der Rückhalteeinrichtung, wobei das Reibwertverhältnis z. B. etwa 2 : 1 beträgt.

[0005] Als nachteilhaft stellt sich bei dieser Vorgehensweise heraus, daß die unterschiedlichen Reibmaterialien der Vereinzlerwalze und der Rückhalteeinrichtung teilweise ein sehr unterschiedliches Betriebsverhalten aufweisen, beispielsweise in Bezug auf Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse, Feuchtigkeitsaufnahme, Temperaturkoeffizient, Alterung und Verschleißfestigkeit. Dies kann zu unterschiedlichen Standzeiten führen und beeinflusst das Reibverhältnis, was zu Vereinzelungsfehlern bis hin zum Mehrfachabzug führen kann, bei dem mehr als ein Blatt von der Vereinzlerwalze erfaßt und gefördert wird.

[0006] Zur Vermeidung dieser Probleme wurde ein Reibradvereinzer entwickelt, bei dem für Vereinzlerwalze und Rückhalteeinrichtung das gleiche Reibmaterial bzw. Reibmaterial mit gleichem Reibwert verwendet wird. Dieses Konzept ist in der nicht veröffentlichten Patentanmeldung DE 100 08 135.5 der Anmelderin beschrieben. Da in diesem Fall gleiche Reibmaterialien für den Vereinzler und die Rückhaltung verwendet werden, bleibt das Reibverhältnis

der Reibmaterialien von Parametern wie der Verschleißfestigkeit und der gleichen weniger beeinflusst und die Standzeit des Reibradvereinzers bei gleichbleibender Vereinzelungsqualität steigt.

[0007] Um trotz der Verwendung des im wesentlichen gleichen Reibmaterials für Rückhaltung und Vereinzelung sicherzustellen, daß die auf das zu vereinzelnde Blattgut wirkende Kraft der Vereinzlerwalze ausreichend weit über der von der Rückhalteeinrichtung ausgeübten Kraft liegt, wird vorgesehen, daß der Kontaktbereich zwischen dem Blattgut und den Reibelementen der Vereinzlerwalze wesentlich größer ist, als der Kontaktbereich zwischen dem Blattgut und den Reibbereichen der Rückhalteeinrichtung. Vorzugsweise wird die Hälfte der wirksamen Fläche der Rückhalteeinrichtung durch ein Material mit vernachlässigbar geringem Reibwert gebildet, so daß das Verhältnis der jeweils aktiven Flächen mit Reibmaterial bei etwa 2 : 1 liegt. Dieses Verhältnis bestimmt wegen der gleichen Reibmaterialien gleichzeitig das Verhältnis der Reibkräfte zwischen Vereinzlerwalze und Rückhalteeinrichtung. Im Fall der Verwendung einer Vereinzlerwalze mit Umfangsnuten, in die eine Rückhalterolle eingreift, bedeutet dieses z. B., daß die Anzahl der im Kontakt mit dem vereinzelten weiter zu transportierenden Blatt stehenden reibbehafteten Kanten von Vereinzlerwalze doppelt so groß wie die der Rückhalterollen ist.

[0008] Obwohl dieses System gegenüber den vorbekannten Systemen verbessert ist, kann es bei längerer Betriebsdauer unter Umständen aufgrund der unterschiedlichen Funktion als Rückhalte- bzw. Vereinzelungselement eventuell zu einem unterschiedlichen Verschleiß und Verschmutzungsgrad der Reibmaterialien führen, die einen Austausch der Reibelemente notwendig machen, wenn die Vereinzelungsqualität nicht sinken soll.

[0009] Davon ausgehend ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Reibvereinzer zum Vereinzel von Blattgut und ein zugehöriges Vereinzelungsverfahren bereitzustellen, mit denen auch bei längerer Betriebsdauer die Gefahr von Vereinzelungsfehlern geringgehalten werden kann.

[0010] Diese Aufgabe wird durch einen Reibvereinzer mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 23 gelöst. Die weiteren Ansprüche beschreiben vorteilhafte Ausführungsformen.

[0011] Die Erfindung baut somit auf der Erkenntnis auf, daß Reibvereinzer auch nach längerer Betriebsdauer und bei unterschiedlichen Umgebungsbedingungen noch zuverlässig vereinzel können, wenn im Bereich des Vereinzlerspaltes die Rückhaltekraft und die Vorschubkraft unabhängig voneinander eingestellt und/oder geregelt werden. Unter Einstellung wird dabei die Festsetzung der Kraft auf einen gegebenen Wert und unter Regelung die Variation eines solchen eingestellten Wertes, insbesondere auch die Änderung des Wertes der Kraft in Abhängigkeit von bestimmten Betriebsparametern wie der Vereinzelungsqualität verstanden.

[0012] Während bei den bekannten Reibvereinzer die Reibelemente ausgetauscht werden müssen, wenn es nach einem längeren Betrieb zu Verschleißerscheinungen oder sonstigen Abnutzungserscheinungen kommt, können solche Qualitätsschwankungen bei der erfindungsgemäßen Lösung durch die unabhängige Justierung von Rückhalte- und Vereinzelungskraft ausgeglichen werden, ohne die Reibelemente austauschen zu müssen. Die Einstellung der Rückhaltekraft und der Vorschubkraft kann dabei innerhalb eines Bereiches jeweils kontinuierlich oder schrittweise erfolgen.

[0013] Dies hat den weiteren Vorteil, daß im Gegensatz zu den vorstehend erläuterten bekannten Systemen, bei einem erfindungsgemäßen Reibvereinzer die für die jeweilige Funktion am besten geeigneten Reibmaterialien verwendet

werden können, ohne daß es z. B. die gleichen bzw. Reibmaterialien mit fest vorgegebenen Reibwertunterschied sein müssen.

[0014] Während bei den bekannten Reibvereinzlern das Verhältnis von Rückhalte- zu Vereinzlungskraft fest vorgegeben ist, erlaubt die erfindungsgemäße Lösung zudem, das Kräfteverhältnis optimal auch für Banknoten unterschiedlicher Qualität einzustellen.

[0015] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist im Bereich des Vereinzlerspaltes ein Rückhalteelement wie eine Rückhaltekeufe oder eine Rückhaltewalze und zudem ein Andruckelement wie eine Andruckkeufe oder eine Andruckwalze vorhanden, wobei das Andruckelement einen geringeren Reibwert gegenüber der Banknote aufweisen sollte, als das Rückhalteelement. Wenn in diesem Fall z. B. der Abstand der beiden Elemente gegenüber der Vereinzlerwalze unabhängig voneinander verstellt wird, kann dadurch das Kräfteverhältnis im Vereinzlerspalt geändert werden.

[0016] Falls die Rückhalteeinrichtung und/oder die Andruckeinrichtung dabei im Bereich des Vereinzlerspaltes in Nuten der Vereinzlerwalzenoberfläche eingreifen können, umfaßt die vorstehend genannte Abstandsvariation auch den Fall, daß sich die Eindringtiefe in die Nuten, die im folgenden auch als Kämmung bezeichnet wird, variieren läßt, um die Rückhalte- und Vorschubkraft auf kontrollierte Weise unabhängig voneinander einstellen zu können.

[0017] Dies ist dadurch begründet, daß sich bei gegebenen geometrischen Abmessungen und Materialien die Rückhaltekraft in einem gewissen Bereich durch Vergrößerung der Eindringtiefe der Rückhalteeinrichtung in die Nuten der Vereinzlerwalze und die Vorschubkraft in einem gewissen Bereich durch eine Vergrößerung der Eindringtiefe der Andruckeinrichtung in die Nuten der Vereinzlerwalze erhöhen lassen.

[0018] Da den bekannten Systemen, z. B. nach DE 100 08 135.5, die Rückhalterolle aufgrund der Aufteilung in reibbehaftete und glatte Oberflächenbereiche sowohl die Funktion eines Rückhalteelementes, als auch eines Andruckelementes hat, können durch eine Veränderung der Kämmung von Rückhalterolle und Vereinzlerwalze aufgrund des Prinzips von Kraft und Gegenkraft lediglich die Absolutwerte von Rückhaltekraft und Vorschubkraft gleichzeitig verändert werden, ohne daß das Verhältnis dieser Kräfte bei variierender Kämmung justiert werden kann.

[0019] Im Gegensatz dazu erlaubt die vorstehend beschriebene Ausführungsform dadurch, daß für die Rückhaltefunktion und die Andruckfunktion separat einstellbare Elemente vorhanden sind, eine Trennung von Rückhalte- und Andruckfunktion, so daß nicht nur die Absolutwerte der Kräfte, sondern auch deren Verhältnis in gewünschter Weise verändert werden kann.

[0020] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform können die Kräfte auch dadurch unabhängig voneinander geregelt werden, daß die Drehgeschwindigkeit einer Rückhalterolle als Rückhalteeinrichtung variiert wird, um die Rückhaltekraft zu verändern. Dieser Ausführungsform liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß bei bestimmten Elastomeren die Reibkraft nicht, wie zu erwarten wäre, unabhängig von der Geschwindigkeit ist, sondern in der Praxis auch durch Variation der Geschwindigkeit, z. B. der Drehgeschwindigkeit im Falle von Rückhalterollen, geändert werden kann. Als besonderes geeignet hat sich dabei die Verwendung von Gieß-Polyurethanen herausgestellt.

[0021] Da sich dieser Effekt nur bei den reibbehafteten Oberflächenbereichen und nicht bei den Bereichen mit glatter Oberfläche zeigt, könnten auch die an sich bekannten Rückhalterollen nach DE 100 08 135.5 verwendet werden. Diese bekannten Systeme sind lediglich so umzugestalten,

daß die Geschwindigkeit der Rückhalterollen geregelt angesteuert werden kann, um durch Variation der Drehgeschwindigkeit die Rückhaltekraft und unabhängig davon durch Variation der Kämmung mit der Vereinzlerwalze die Vorschubkraft einstellen zu können.

[0022] Eine zusätzliche besonders bevorzugte Möglichkeit zur unabhängigen Variation von Rückhalte- und Vorschubkraft bei Reibvereinzlern kann dadurch gegeben werden, daß als Rückhalteeinrichtung des Reibvereinzlers eine Saugvorrichtung verwendet wird, um im Bereich des Vereinzlerspaltes die zurückzuhaltenden Blätter per Unterdruck anzusaugen.

[0023] In diesem Fall kann z. B. durch Variation des Unterdrucks die Rückhaltekraft geregelt werden. Eine unabhängig davon erfolgende Veränderung der Vorschubkraft kann zudem dadurch bewirkt werden, daß die Saugvorrichtung in eine Nut der Vereinzlerwalze eingreifen kann und die Vorschubkraft durch eine Veränderung der Kämmung von Saugvorrichtung und Vereinzlerwalze variiert werden kann.

[0024] Diesen Ausführungsformen liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß die unterschiedlichen und üblicherweise getrennten Lösungen der Vereinzlung mittels Saugvorrichtungen einerseits und mittels Reibvereinzlung andererseits auch kombiniert werden können, um eine Vorrichtung mit hoher Vereinzlungseffizienz zu konstruieren.

[0025] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft an einigen Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Dabei zeigt:

[0026] Fig. 1 in schematischer Weise einen Querschnitt eines Reibradvereinzlers im Bereich des Vereinzlerspaltes senkrecht zur Vereinzlungsrichtung der Banknoten nach einem ersten Ausführungsbeispiel;

[0027] Fig. 2 in schematischer Weise einen Querschnitt eines Reibradvereinzlers entlang der Vereinzlungsrichtung der Banknoten nach einem zweiten Ausführungsbeispiel und

[0028] Fig. 3 in schematischer Weise einen Querschnitt eines Reibradvereinzlers im Bereich des Vereinzlerspaltes senkrecht zur Vereinzlungsrichtung der Banknoten nach einem dritten Ausführungsbeispiel.

[0029] Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch die Abzugseinrichtung und die Rückhalteeinrichtung eines Reibradvereinzlers nach einer ersten Ausführungsform. Der Querschnitt liegt dabei im Bereich des Vereinzlerspaltes und senkrecht zur Transportrichtung der Banknoten, die in eine Richtung senkrecht zur Blattebene transportiert werden.

[0030] Da die Zuführung der Banknoten vom Stapelbereich zum Vereinzlerspalt und der Weitertransport der vereinzten Banknoten vom Vereinzlerspalt zu einer Prüf- bzw. Ablageeinrichtung an sich bekannt und z. B. in DE 100 08 135.5 beschrieben ist, wird der besseren Übersichtlichkeit halber auf eine Darstellung und genauere Beschreibung der zugehörigen Komponenten des Reibradvereinzlers verzichtet.

[0031] Der erfindungsgemäße Reibradvereinzler nach Fig. 1 ist dabei insbesondere durch die Konstruktion der Rückhalteeinrichtung und der Abzugseinrichtung ausgezeichnet.

[0032] Die Abzugseinrichtung umfaßt dabei u. a. eine Vereinzlerwalze 1, die in an sich bekannter Weise konstruiert sein kann. Der in der Fig. 1 dargestellte Aufbau entspricht beispielsweise dem, wie er in DE 100 08 135.5 detailliert beschrieben ist. Insbesondere sind die über den gesamten Umfang in Transportrichtung der Banknoten verlaufenden Nuten 2 und die von diesen Nuten 2 begrenzten stegförmig vorstehende Bereiche zu erkennen. Um z. B. ein se-

quentielles Vereinzeln zu bewirken sind diese stegförmig vorstehenden Bereiche nur über einen Teil des Umfangs der Vereinzlerwalze 1 als Reibsegmente 3 ausgestaltet, während die restlichen Umfangsbereiche eine glatte Oberfläche haben. Somit wird die im Bereich des Vereinzlerspalts befindliche Banknote 5a nur dann vereinzelt, d. h. in Abzugsrichtung einzeln weitertransportiert, wenn durch Drehung der Vereinzlerwalze 1 die Oberflächenbereiche mit den Reibsegmenten 3, wie es in der Fig. 1 dargestellt ist, dort in Kontakt mit der Banknote 5a kommt, so daß diese durch Reibwirkung in Abzugsrichtung mitgezogen wird.

[0033] Die Abzugseinrichtung umfaßt weiterhin eine Andruckeinheit mit zwei über einen festen Verbindungssteg 5 U-förmig verbundenen Andruckkufen 4, die in zugehörige Umfangsnuten 2 der Vereinzlerwalze 1, bei der Fig. 1 speziell in die beiden mittleren Umfangsnuten 2, eingreifen können. Die Kufen 4 haben insbesondere im unteren Bereich, der mit den zu vereinzeln Banknoten in Kontakt kommt, eine glatte Oberfläche, z. B. aus einem Metall oder Kunststoff, deren Reibwert geringer als der der üblicherweise verwendeten Banknoten 5a und der Reibsegmente 3 der Vereinzlerwalze 1 ist.

[0034] Der Andruck der zu vereinzeln Banknote 5a auf die Oberfläche der Vereinzlerwalze 1 und damit die Vorschub-, bzw. Vereinzlungskraft kann in gewissen Grenzen dadurch erhöht werden, daß der Abstand der Andruckkufen 4 von der Vereinzlerwalze verringert und insbesondere die Eingrifftiefe der Unterseite der Andruckkufen 4 in die Nuten 2 erhöht wird.

[0035] Wie vorstehend bereits erwähnt, wird diese Andruckfunktion bei der bekannten Vorrichtung nach DE 100 08 135.5 gleichzeitig durch das auch als Rückhalteelement dienende Rückhalterolle erfüllt, da diese über den Umfang vorstehende Umfangsbereiche mit Reiboberfläche (Rückhaltefunktion) und solche mit glatter Oberfläche (Andruckfunktion) hat.

[0036] Um allerdings die erfindungsgemäße Funktionstrennung und damit separate Einstellbarkeit bzw. Regelung von Rückhaltung und Vorschub zu bewirken, ist das Andruckelement nach Fig. 1 kein fester bzw. starr verbundener Bestandteil der Rückhalteeinrichtung. Diese umfaßt hierbei zwei Rückhalte­kufen 6, die parallel zueinander verlaufen und über einen Verbindungssteg 7 starr miteinander verbunden sind.

[0037] Die beiden Rückhalte­kufen 6 haben dabei zumindest an den unteren Endbereichen 8 eine Reiboberfläche, die in die zugehörigen Nuten 2 (im Beispiel der Fig. 2 in diejenigen Nuten, die links und rechts außen angeordnet sind) eingreifen können, um die Rückhalte­kraft auf die zwischen Rückhalte­kufe 6 und Vereinzlerwalze 1 befindliche Banknote 5a zu regeln.

[0038] Der Reibwert der Reibbereiche 8 muß dabei größer als der der Oberfläche der Andruckkufen 4 sein. Dabei kann dieser Reibwert der Reibbereiche 8 zwar, wie bei der bekannten Vorrichtung, dem der Reibsegmente 3 der Vereinzlerwalze 1 entsprechen, allerdings ermöglicht die erfindungsgemäße Lösung auch, Materialien mit sich unterscheidenden Reibwert für die Vereinzlerwalze bzw. die Rückhalte­kufen zu verwenden.

[0039] Die Kufen 4, 6 mit Verbindungssteg 5, 7 von Andruck- und/oder Rückhalteelement können einteilig, aber auch mehrteilig hergestellt sein, um einen separaten Austausch der einzelnen Kufen zu ermöglichen.

[0040] Wie vorstehend erwähnt, besteht eine Besonderheit der Anordnung der Fig. 1 darin, daß die Funktion der Rückhaltung und des Andrucks auf verschiedene Bauelemente aufgeteilt ist, die getrennt eingestellt werden können, um die Rückhalte­kraft und die Vorschubkraft separat zu re-

geln. Dies wird insbesondere dadurch bewerkstelligt, daß die Rückhalte­kufen 6 einerseits und die Andruckkufen 4 andererseits unabhängig voneinander im Bezug auf die Vereinzlerwalze 1 höhenverstellt werden können.

[0041] Dazu umfaßt die Justiereinrichtung des Reibradvereinzlers zum einen eine Befestigungseinrichtung 9, die über den Verbindungssteg 7 fest mit den Rückhalte­kufen 6 verbunden ist. Diese Befestigungseinrichtung 9 ist mit einer in der Vereinzlervorrichtung fest positionierten Gestellstange 10 verbunden, die sich in vertikaler Richtung erstreckt. Auf nicht näher dargestellte und an sich bekannte Weise kann die Befestigungseinrichtung 9 in Richtung des Doppelpfeiles H an dieser Gestellstange 10 vertikal verschoben und nach der Einstellung einer gewünschten Position, z. B. mittels einer Schraubfixierung, in dieser Lage befestigt werden.

[0042] Deshalb kann durch ein Verschieben der Befestigungseinrichtung 9 in vertikaler Richtung entlang der Gestellstange 10 der Abstand der Rückhalte­kufen 6 zu der Vereinzlerwalze 1 und somit auch das Maß der Eindringtiefe der Kufen 6 in die zugehörigen Nuten 2 der Vereinzlerwalze 1 eingestellt und verändert werden.

[0043] Für die Andruckkufen 4 andererseits umfaßt die Justiereinrichtung eine separate Befestigungseinrichtung 11. Die Andruckkufen 4 sind dazu über ihren horizontal verlaufenden Verbindungssteg 5 mit einem vertikal verlaufenden Befestigungsstift 12 in der Form etwa einer Stimmgabel starr verbunden, wobei der Stift 12 höhenverstellbar mit Hilfe der Schraube 13 an dem Verbindungssteg 7 der Rückhalte­einrichtung befestigt ist. Diese Schraubverbindung ermöglicht es, daß der Stift 12 und damit die Andruckkufen 4 in Bezug auf die Rückhalte­kufen 6 in der Höhe verstellt werden können.

[0044] Da die Befestigungseinrichtung 11 der Andruckkufen 4 somit zwar mit der Befestigungseinrichtung 9 der Rückhalte­kufen 6 an sich verbunden ist, aber trotzdem durch Höhenverstellung des Stiftes 12 eine Höhenverstellung der Andruckkufen 4 relativ zu den Rückhalte­kufen 6 möglich ist, kann die Rückhalte­kraft und die Vorschubkraft unabhängig voneinander justiert und eingestellt werden.

[0045] Zur Durchführung eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Vorrichtung nach Fig. 1 wie folgt verwendet.

[0046] Ein Stapel von Banknoten wird in das nicht abgebildete Eingabefach des Reibradvereinzlers eingelegt und zumindest die unterste, als nächste jeweils zu vereinzeln Banknote 5a zur Vereinzlerwalze 1 in den Bereich des Vereinzlerspalts hin transportiert, der dabei durch die sich gegenüberliegenden Bereiche der Vereinzlerwalze 1 und der Andruck- bzw. Rückhalte­elemente 4, 6 gebildet ist.

[0047] Wenn die Vereinzlerwalze 1 sich durch die Justiereinrichtung gesteuert soweit gedreht hat, daß der Bereich des Reibsegments 3 in eine wirksame Stellung, d. h. in den Bereich des Vereinzlerspaltes gedreht ist, wie es im Querschnitt der Fig. 1 dargestellt ist, überwiegt bei dem am Vereinzlerspalt wirksamen Reibsegment 3 die Vorschubkraft deutlich die Rückhalte­kraft, so daß ein zu vereinzeln Blatt 5a in eine Richtung senkrecht zur Blattebene der Fig. 1 durch den Vereinzlerspalt gefördert.

[0048] Das Überwiegen der Vorschubkraft ist dabei u. a. durch die bereits im Zusammenhang mit dem Stand der Technik nach DE 100 08 135.5 beschriebene Gegebenheit bestimmt, daß die Anzahl der aktiven reibbehafteten Kanten der Vereinzlerwalze im Bereich der Nuten 2, die im Kontakt mit der zu vereinzeln Banknote 5a sind, größer ist als die der Rückhalte- und der Andruckkufen 4, 6.

[0049] Nach Passieren des Vereinzlerspalts wird die Banknote 5a von einem angeschlossenen Transportsystem

einer Prüfeinrichtung und einer abließenden Ablage durchgeführt wird. Die Vereinzelung und Förderung der Banknoten ist vom Eingabefach zur Ablage ist dabei nicht auf eine spezielle Orientierung der Banknoten beschränkt. So kann eine Längs- und/oder Quervereinzelung- bzw. Förderung verwendet werden.

[0050] Hat sich im Verlauf der weiteren Drehung der Vereinzlerwalze 1 das Reibsegment 3 wieder aus dem Bereich des Vereinzlerspaltes herausbewegt, so überwiegen die Rückhaltekräfte, die durch die Reibbereiche 8 der Rückhaltekuken 6 auf die nächste nun dort befindliche und zu vereinzelnde Banknote 5a ausgeübt werden, da die Vereinzlerwalze 1 in diesem Zustand lediglich mit ihren glatten Oberflächenbereichen mit vernachlässigbarem Reibwert in Kontakt mit der Banknote 5a ist. Eine dort anliegende Banknote 5a wird somit nicht vereinzelt, sondern zurückgehalten, bis das Reibsegment 3 der Vereinzlerwalze 1 wieder am Vereinzlerspalt wirksam wird.

[0051] Die Rückhaltekraft und die Vorschubkraft lassen sich im diesem Fall wie folgt unabhängig voneinander einstellen, um auch bei sich verändernden Betriebs- bzw. Materialbedingungen eine sichere Vereinzelung zu gewährleisten.

[0052] In bevorzugter Weise wird zuerst die Befestigungseinrichtung 9 der Rückhaltekuken 6 in vertikaler Richtung entlang der Gestellstange 10 in eine zur Erzielung einer gewünschten Rückhaltekraft geeigneten Position verschoben und in dieser Lage fixiert. Um unabhängig davon die Andruck- und damit die Vorschubkraft einzustellen, wird anschließend eine Feinjustage des Andruckkufenpaars 4 durch eine Höhenverstellung mit Hilfe des Stüfies 12 relativ zu den Rückhaltekuken 6 durchgeführt. Hierdurch kann die Kontaktkraft zwischen Vereinzlerwalze 1 und Banknote 5a bzw. zwischen Rückhalte- bzw. Andruckkufen 4, 6 und Banknote 5a an den Kontaktbereich an den oberen Rändern der Nuten 2 und damit Rückhalte- und Vorschubkraft unabhängig voneinander variiert werden.

[0053] Die Fig. 2 zeigt im Querschnitt einen Reibradvereinzelner nach einem zweiten Ausführungsbeispiel. Da der Vereinzler bis auf nachfolgend genannte Merkmale im wesentlichen so konstruiert ist, wie es in der DE 100 08 135.5 beschrieben ist, wird auf eine detaillierte Beschreibung dieser an sich bekannten Komponenten verzichtet.

[0054] Insbesondere besitzen die Vereinzlerwalze 1 und die Rückhalterolle 14 in an sich bekannter Weise Umfangsnuten, die versetzt zueinander angeordnet und in ihrer Breite so angepaßt sind, daß die Rückhalterolle 14, die höhenverstellbar ausgebildet ist, zur Erhöhung der Reibkräfte in die Nuten der Vereinzlerwalze 1 eingreifen kann. Die Aufbau der Vereinzlerweise 1 kann dabei z. B. dem der Ausführungsform nach Fig. 1 entsprechen.

[0055] Die Rückhalterolle 14 übt durch geeignete symmetrische Aufteilung ihrer Oberfläche in reibbehafteter Reibbereiche 8 und glatte Gleitbereiche nur eine halb so große Reibkraft auf die vereinzelnde Banknote 5a aus, wie das Reibsegment 3 der Vereinzlerwalze 1, wobei die Reibbereiche 8 der Rückhalterolle 14 und die Reibsegmente 3 der Vereinzlerwalze 1 aus dem gleichen Reibmaterial bestehen. Als Reibmaterial, insbesondere der Reibbereiche 8 der Rückhalterolle 14 wird dabei ein Gieß-Polyurethan verwendet, das die an sich nicht erwartete Abhängigkeit der Reibkraft von der Drehgeschwindigkeit der Rückhalterolle 14 aufweist.

[0056] Ausgezeichnet ist die erfindungsgemäße Vereinzler Vorrichtung nach Fig. 2 insbesondere dadurch, daß nicht nur die Vereinzlerwalze 1, sondern auch die Rückhalterolle 14 durch eine Justiereinrichtung 15 angesteuert wird, die deren Drehgeschwindigkeit auf einen gewünschten, veränder-

baren Wert einstellen kann.

[0057] Zur Durchführung eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Vorrichtung nach Fig. 2 wie folgt verwendet.

5 [0058] Ein Stapel von Banknoten 5 wird in das Eingabefach 16 des Reibradvereinzelers im Längsformat aufgelegt. Die unterste, als nächste zu vereinzelnde Banknote 5a liegt somit mit ihrer Querseite an der Vereinzlerwalze 1 an. Die Kraft, mit der der im Blattgutspeicher 16, der hier als schräges Leitblech ausgebildet ist, abgelegte Banknotenstapel 5 auf die Vereinzlerwalze 1 wirkt, wird allein durch die Schwerkraft bestimmt und hängt daher vom Gewicht und damit im wesentlichen von der Höhe des Banknotenstapels 5 ab.

15 [0059] Mit Hilfe der ebenfalls mit Reibsegmenten behafteten Vorschubrollen 18 werden die Banknoten vorzugsweise mit einer Geschwindigkeit zum Vereinzlerspalt 19 geschoben; die der Transportgeschwindigkeit der Banknote nach erfolgter Vereinzelung entspricht. Der Vereinzlerspalt 19 wird dabei durch die sich gegenüberliegenden Oberflächenbereiche der Vereinzlerwalze 1 und der Rückhalterolle 14 gebildet.

[0060] Wenn die Vereinzlerwalze 1 sich durch die Justiereinrichtung 15 gesteuert soweit gedreht hat, daß der Bereich des Reibsegments 3 in einer wirksamen Stellung, d. h. im Bereich des Vereinzlerspaltes 19 gedreht ist, überwiegt wie beim ersten Ausführungsbeispiel die Vorschubkraft deutlich die Rückhaltekraft, so daß ein zu vereinzelndes Blatt 5a durch den Vereinzlerspalt 19 gefördert wird. Wenn sich im Verlauf der weiteren Drehung der Vereinzlerwalze 1 das Reibsegment 3 aus dem Bereich des Vereinzlerspaltes 19 herausbewegt hat, so wird die dort anliegende Banknote zurückgehalten, bis das Reibsegment 3 der Vereinzlerwalze 1 wieder am Vereinzlerspalt 19 wirksam wird.

35 [0061] Die Rückhaltekraft und die Vorschubkraft lassen bei dieser Ausführungsform nach Fig. 2 wie folgt unabhängig voneinander einstellen.

[0062] In an sich bekannter Weise wird die Vorschub-, d. h. Vereinzelungskraft, dadurch eingestellt, daß die Umfangsnuten der Rückhalterolle 14 mit glatten Oberflächenbereichen zur Erhöhung der Andruckkraft auf die zu vereinzelnde Banknote in die zugehörigen Nuten 2 der Vereinzlerwalze 1 leicht eingreifen.

[0063] Da bei diesem Vorgang gleichzeitig auch die reibbehafteten Oberflächenbereiche 8 der Rückhalterolle 14 in die zugehörige Umfangsnut der Vereinzlerwalze 1 eingreifen, wird sich in diesem Fall in gleicher Art und Weise auch die Rückhaltekraft auf die zu vereinzelnde Banknote erhöht.

50 [0064] Mit anderen Worten kann mit dieser an sich bekannten Vorgehensweise zwar der Absolutwert sowohl der Rückhaltekraft als auch der Vorschubkraft verändert werden, allerdings bleibt das Verhältnis dieser beiden Kräfte von der Veränderung der Kämme unberührt und konstant.

55 [0065] Um somit die Änderung der beiden Kräfte zu entkoppeln, wird die Rückhalterolle 14 durch die Justiereinrichtung 15 gesteuert so angetrieben, daß sie sich mit einer gewünschten gegen die Transportrichtung der Banknoten wirkenden Drehgeschwindigkeit dreht. Aufgrund der überraschend festgestellten Geschwindigkeitsabhängigkeit der Reibkraft bei den Elastomeren läßt sich in diesem Fall unabhängig von der Vorschubkraft die Reibkraft zusätzlich durch eine Variation der Drehgeschwindigkeit der Rückhalterolle 14 beeinflussen, da die glatten Oberflächenbereiche der Rückhalterolle 14 z. B. aus Stahl, die den Andruck der zu vereinzelnden Banknote 5a an die Vereinzlerwalze 1 bewirken, diese Geschwindigkeitsabhängigkeit nicht zeigen.

[0066] Es kann also durch eine Kombination der Verände-

rung der Kämmung von Rückhalterolle 14 und Vereinzlerwalze 1 und durch Variation der Drehgeschwindigkeit der Rückhalterolle 14 die Vorschubkraft unabhängig von der Rückhalterkraft eingestellt und geändert werden.

[0067] Es sei angemerkt, daß die Rückhalterolle 14 und die Vereinzlerwalze 1 auch so konstruiert und angebracht sein können, daß die Rückhalterolle 14 nach einer Grundjustage auch im Freilauf betrieben werden kann und sie nur dann definiert durch die Justageeinrichtung 15 zur Drehung mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit angesteuert wird, wenn es z. B. aufgrund von Verschleißerscheinungen im laufenden Betrieb zu Änderungen in der Vereinzelungsqualität kommt, die eine Anpassung der Kräfte notwendig machen.

[0068] Eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Reibradvereinzelers ist in der Fig. 3 abgebildet. Die Darstellung ist in einer Querschnittsebene senkrecht zur Transportrichtung der zu vereinzelnden Banknote 5a im Bereich des Vereinzlerspalts gewählt. Bei dieser Ausführungsform ist das Prinzip der Reibvereinzelung mit dem der Saugvereinzelung kombiniert.

[0069] Die Abzugseinrichtung weist hierbei eine ausschnittsweise dargestellt Vereinzlerwalze 1' auf, die im mittleren Bereich eine über den gesamten Umfang und in Transportrichtung der Banknote 5a verlaufende Umfangsnut 2' hat. In an sich bekannter Weise weist sie ferner über einen Teil ihres Umfangs Reibsegmente 3' auf. Wie bei den vorhergehenden Ausführungsformen kann die Vereinzlerwalze 1' alternativ auch über ihren vollständigen Umfang mit einem Reibbelag ausgerüstet sein, wenn ein kontinuierliches Vereinzeln der Banknote ohne Abstand zwischen den einzelnen Banknoten gewünscht ist.

[0070] Zudem weist der Reibradvereinzler ein z. B. als Andruckkufe ausgestaltetes Andruckelement 22 auf, dessen Breite so gewählt ist, daß es in die Nut 2' der Vereinzlerwalze 1' eintauchen kann. Hierzu ist das Andruckelement 22 über eine nicht dargestellte Justiereinrichtung in Richtung des Doppelpfeiles H höhenverstellbar ausgestaltet. Um als Andruckelement wirken zu können, hat es eine glatte Oberfläche mit einem Reibwert, der wesentlich geringer als der Reibwert des Reibsegmentes 3' des Vereinzlers 1' in bezug auf die zu vereinzelnde Banknote 5a ist.

[0071] Durch eine Veränderung des Abstandes des Andruckelementes 22 von der Vereinzlerwalze 1' kann die Kontaktkraft und damit die Vorschubkraft auf die zwischen diesen Elementen 1', 22 befindliche Banknote 5a verändert werden.

[0072] Die Rückhaltung wird in diesem Fall dadurch erreicht, daß das Andruckelement 22 gleichzeitig eine Saugfunktion auf die im Bereich des Vereinzlerspaltes befindliche Banknote 5a ausübt. Dazu umfaßt die Andruckeinrichtung 22 einen Saugkanal 20, der mit einer Unterdruckquelle so verbunden ist, daß durch die Kanalöffnung 21 an der Unterseite des Andruckelementes 22 ein Unterdruck und damit ein Saugeffekt auf die Banknote 5a ausgeübt werden kann.

[0073] Durch Regelung des im Saugkanal 20 im Bereich der Saugöffnung 21 wirkenden Unterdruckes kann folglich die Rückhaltung der Banknote 5a im Bereich des Vereinzlerspaltes 19 auf einen gewünschten Wert eingestellt werden.

[0074] Mit anderen Worten läßt sich somit bei dieser Ausführungsform nach Fig. 3 durch Variation der Kämmung von Andruckelement 22 und Vereinzlerwalze 1' die Vorschubkraft ändern und durch Variation des Luftdrucks im Saugkanal 20 die Rückhalterkraft davon unabhängig einstellen.

[0075] Da dabei nur ein einziges Bauteil, das Andruckelement 22, verwendet werden muß, um sowohl die Rückhalte-

kraft als auch die Vereinzelungs-, d. h. Vorschubkraft, einstellen zu können, ist dieser Aufbau mechanisch besonders einfach. Weil das Vereinzelungsprinzip weiterhin auf der Reibvereinzelung beruht und keine Saugvereinzelung verwendet wird, kann zudem auf die üblicherweise bei der Saugvereinzelung zu verwendenden mechanisch kompliziert aufgebauten Luftvereinzelwalzen verzichtet werden. [0076] Neben den bereits vorstehend genannten Ausführungsbeispielen sind selbstverständlich noch weitere Ausführungsformen denkbar, von denen einige exemplarisch erläutert werden.

[0077] Obwohl in allen vorgeschriebenen Fällen ein Reibradvereinzler, d. h. ein Vereinzler verwendet wurde, der eine Vereinzlerwalze mit Reibsegmenten aufweist, ist es möglich, daß die Reibelemente der Abzugseinrichtung nicht auf einer drehbaren Vereinzlerwalze, sondern auf einem anderen Element wie einem Endlosband oder dergleichen angebracht sind. Wesentlich für das Funktionieren der Abzugseinrichtung ist lediglich, daß die Reibbereiche des Vereinzlerelementes mit einer gewünschten Geschwindigkeit in Transportrichtung der Banknote im Bereich des Vereinzlerspaltes bewegt werden.

[0078] Dieses Prinzip läßt sich zwar auf mechanisch besonders einfache Weise dadurch realisieren, daß eine drehbare Vereinzlerwalze verwendet wird, allerdings sollen durch den Gegenstand der vorliegenden Erfindung auch andere Konstruktionen erfaßt sein, die die vorgenannte Voraussetzung erfüllen.

[0079] Es sei zudem betont, daß die Anordnung der Rückhaltereinrichtung und der Andruckeinrichtung nicht auf die in der Fig. 1 dargestellte Ausführungsform beschränkt ist. So müssen die Kufen z. B. nicht zwingend eine an die Oberfläche der Vereinzlerwalze 1 angepaßte Krümmung aufweisen, sondern können auch an der der Vereinzlerwalze 1 zugewandten Seite geradlinig ausgebildet sein.

[0080] Des weiteren können die Andruck- und/oder Rückhalterkufen, deren Anzahl auch nicht auf die dargestellte Anzahl von jeweils zwei beschränkt ist, beispielsweise auch als drehbar gelagerte Rollen oder dergleichen ausgestaltet sein. Diese Anordnung ist insbesondere für die Rückhaltereinrichtungen sinnvoll, um durch Drehen einer zugehörigen Rückhalterolle den mit den zu vereinzelnden Banknoten in Kontakt kommenden reibbehafteten Oberflächenbereich bzw. Kanten der Rückhaltereinrichtung zu vergrößern und dadurch den Verschleiß auf einen größeren Bereich zu verteilen.

[0081] Während die Ausführungsform nach Fig. 1 ferner den Fall darstellt, daß die Andruckkufen höhenverstellbar an der Rückhaltereinrichtung und diese höhenverstellbar an dem Gestell 10 befestigt ist, ist alternativ auch eine Konstruktion denkbar, bei der die Andruckkufen selbst am Gestell gelagert und die Rückhalterkufen in analoger Weise an der Andruckeinrichtung höhenverstellbar befestigt sind. In diesem Fall würde somit die Einstellung der Kräfte dadurch erfolgen, daß zuerst die Andruckkufen in eine gewünschte Position verfahren und fixiert und anschließend die Position der Rückhalterkufen feinjustiert wird.

[0082] Als weitere Alternative ist auch denkbar, daß die Befestigungseinrichtungen 9 und 11 von Rückhaltereinrichtung bzw. Andruckelement vollständig voneinander entkoppelt werden und beide Befestigungseinrichtungen direkt an dem Gestell 10 befestigt werden.

[0083] In Bezug auf die Fig. 1 wurde der Fall beschrieben, daß die Höhenverstellung der Andruck- bzw. Rückhaltereinrichtung mit Hilfe der Befestigungseinrichtungen 9 und 11 erfolgt. Diese Justierung kann manuell erfolgen. Alternativ ist denkbar, daß sie automatisch, z. B. durch eine elektromechanische Ansteuerung erfolgt.

[0084] Des weiteren sei klargestellt, daß die verschiedenen anhand der Figuren beschriebenen unterschiedlichen Prinzipien zur Bereitstellung des erfindungsgemäßen Effektes der unabhängigen Regelung von Rückhaltekraft und Vorschubkraft auch miteinander kombiniert werden könnten. So wäre beispielhaft denkbar, daß die Ausführungsform der Fig. 1 und 2 dadurch kombiniert werden, daß die Rückhalteketen nach Fig. 1 durch eine Rückhalterolle mit reibhafter Umfangsoberfläche ersetzt werden und die Rückhaltekraft zusätzlich oder alternativ zur Höhenverstellung dieser Rückhalteräder in Bezug auf die Vereinzlerwalze auch die Drehgeschwindigkeit dieser Rückhalterolle variiert wird.

[0085] Obwohl die Notwendigkeit zur Nachjustierung des Reibvereinzzlers stark von den geometrischen Abmessungen der Komponenten der Rückhalte- und der Abzugseinrichtung und zudem von den Betriebsbedingungen wie der Banknotenqualität, dem Verschleiß der Vereinzzlerkomponenten und dergleichen abhängt, haben sich in von der Anmelderin durchgeführten Versuchsreihen folgende Strategien als sinnvoll erwiesen, um Lücken und/oder Doppelabzüge bei der Vereinzzlung zu verhindern.

[0086] Diesbezüglich sei beispielhaft auf die Konfiguration der Ausführungsform nach der Fig. 1 mit höhenverstellbaren separaten Andruck- und Rückhalteelementen eingegangen. Treten in diesem Fall Lücken auf, so sollte die Kämzung der Rückhaltung verringert und die der Andruckkufen mit der Vereinzzlerwalze erhöht werden. Bei Doppelabzügen ist die Kämzung der Rückhaltung zu vergrößern und die der Andruckkufen zu verringern. Wenn Lücken und Doppelabzüge gleichzeitig auftreten, wie es z. B. bei sehr klebrigen Banknoten möglich ist, sollte die Kämzung der Rückhaltung und im geringeren Maß auch die Kämzung der Andruckkufen erhöht werden.

[0087] Die Bestimmung der Notwendigkeit einer Nachregelung des Vereinzzlers kann dabei z. B. anhand der folgenden zwei Strategien erfolgen, die insbesondere den Vorteil haben, daß sie auch automatisch mit Hilfe einer zugehörigen Steuerungseinheit durchgeführt werden können.

[0088] Die Regelung kann zum einen anhand der durchschnittlichen Vereinzzlerqualität erfolgen. Hierzu wird z. B. die Vereinzzlungsqualität durch eine geeignete Sensorik auf Lücken, Doppelabzüge oder andere Merkmale hin überprüft. Die Sensorik kann beispielsweise eine Dickenmessung oder Bilderfassung im Bereich des Vereinzzlerspaltes umfassen. Durch die Auswertung der Vereinzzlungsqualität können Rückschlüsse auf die notwendige Einstellung z. B. der Höhe bzw. Eindringtiefe der Andruck- und Rückhalteketen in Bezug auf die Nuten der Vereinzzlerwalze gewonnen werden.

[0089] Diese Nachregelung in Abhängigkeit von der ausgewerteten Vereinzzlungsqualität kann bei diesem Konzept jeweils nach einer Anzahl von Vereinzzlungsvorgängen, z. B. nach dem Vereinzzeln von etwa 1.000 Banknoten durchgeführt werden. Dazu werden die Sensorsignale über einen längeren Zeitraum für alle oder zumindest einen Teil der Vereinzzlungsvorgänge erfaßt und ausgewertet und anschließend die Ketten, wenn erforderlich, nachgeregelt, um die Vereinzzlungseffizienz zu erhöhen.

[0090] Alternativ kann diese Nachjustierung auch für jede einzelne Banknote durchgeführt werden. Bei diesem Verfahren wird z. B. noch innerhalb oder unmittelbar vor dem Vereinzzlerspalt erfaßt, ob eine Lücke oder ein Doppelabzug zu erwarten ist und durch sofortiges Nachregeln der Ketten ein optimaler Vereinzzlerdurchsatz erreicht.

[0091] Die vorliegende Erfindung ermöglicht somit, daß ein Reibvereinzzler auch nach längerer Betriebsdauer und bei unterschiedlichen Umgebungsbedingungen zuverlässig ver-

einzelnen kann, indem im Bereich des Vereinzzlerspaltes zur Vereinzzlung des Blattguts die Rückhaltekraft und die Vorschubkraft auf die zu vereinzzelnden Blätter unabhängig voneinander eingestellt werden kann.

#### Patentansprüche

1. Reibvereinzzler zum Vereinzzeln von Blattgut wie Banknoten oder dergleichen, der umfaßt:  
einen Blattgutspeicher (16) zum Aufnehmen eines Blattgutstapels (5),  
eine Abzugseinrichtung (1, 1', 4, 22) mit einem Vereinzzlerelement, wie einer Vereinzzlerwalze (1, 1') oder dergleichen, wobei das Vereinzzlerelement zur Kontaktierung und Förderung der aus dem Blattgutspeicher (16) zu vereinzzelnden Blätter (5a) ein oder mehrere Reibelemente (3, 3') aufweist, und  
eine Rückhalteeinrichtung (6, 14, 22) die mit dem Vereinzzlerelement (1, 1') einen Vereinzzlerspalt (19) bildet, durch den zu vereinzzelnde Blätter (5a) aus dem Blattgutspeicher (16) nacheinander gefördert werden,  
**gekennzeichnet durch**  
eine Justiereinrichtung (9, 11, 15), um im Bereich des Vereinzzlerspaltes (19) zur Vereinzzlung des Blattguts eine Rückhaltekraft, die von der Rückhalteeinrichtung (6, 14, 22) auf die zu vereinzzelnden Blätter (5a) ausgeübt wird, und eine Vorschubkraft, die von der Abzugseinrichtung (1, 1', 4, 22) auf die zu vereinzzelnden Blätter (5a) ausgeübt wird, unabhängig voneinander einzustellen und/oder zu regeln.
2. Reibvereinzzler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Werte der Rückhaltekraft und der Vorschubkraft innerhalb eines Bereiches jeweils kontinuierlich oder schrittweise veränderbar sind.
3. Reibvereinzzler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhalteeinrichtung (6, 14, 22) zur Kontaktierung der aus dem Blattgutspeicher (7) zu vereinzzelnden Blätter (5a) einen oder mehrere Reibbereiche (4) aufweist.
4. Reibvereinzzler nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhalteeinrichtung (6, 14) zur Kontaktierung der zu vereinzzelnden Blätter (5a) zumindest ein dem Vereinzzlerelement (1) im Bereich des Vereinzzlerspaltes (19) gegenüberliegendes Rückhalteelement (6, 14) wie ein Rückhalterad (14) oder eine Rückhaltekeufe (6) mit den Reibbereichen (8) aufweist.
5. Reibvereinzzler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abzugseinrichtung (1, 1', 4, 22) weiterhin ein dem Vereinzzlerelement (1) im Bereich des Vereinzzlerspaltes (19) gegenüberliegendes Andruckelement (4, 22) wie ein Andruckrad oder eine Andruckkeufe (4, 22) mit einem oder mehreren Gleitbereichen umfaßt, wobei der Reibwert der Gleitbereiche kleiner als der Reibwert der Reibelemente des Vereinzzlerelements (1, 1') ist.
6. Reibvereinzzler nach Anspruch 3 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Reibwert der Gleitbereiche weiterhin kleiner als der Reibwert der Reibbereiche der Rückhalteeinrichtung (6, 14) ist.
7. Reibvereinzzler nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Vereinzzlerspaltes (19) der Abstand des Rückhalteelements (6, 14) von dem Vereinzzlerelement (1) und der Abstand des Andruckelements (4, 22) von dem Vereinzzlerelement (1) unabhängig voneinander einstellbar und/oder regelbar sind.
8. Reibvereinzzler nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Justiereinrichtung (9,



11, 15) eine erste Befestigungseinrichtung (9) zur Fixierung der veränderbaren Lage des Rückhalteelements (6) in Bezug auf das Vereinzlererelement (1) und/oder eine zweite Befestigungseinrichtung (11) zur Fixierung der veränderbaren Lage des Andruckelements (4) in Bezug auf das Vereinzlererelement (1) umfaßt.

9. Reibvereinzzler nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Justiereinrichtung (9, 11, 15) ein sowohl mit dem Rückhalteelement (6), als auch mit dem Andruckelement (4) verbundenes Justageelement (12, 13) aufweist, so daß durch Bewegen des Rückhalteelements in Bezug auf die Abzugseinrichtung mit Hilfe des Justageelements gleichzeitig das Andruckelement und/oder durch Bewegen des Andruckelements in Bezug auf die Abzugseinrichtung mit Hilfe des Justageelements gleichzeitig das Rückhalteelement mitbewegt wird.

10. Reibvereinzzler nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibelemente (3) des Vereinzlererelements (1) und die Reibbereiche (8) der Rückhalteeinrichtung (6) Reibmaterial mit im wesentlichen gleichem Reibwert aufweisen und im Bereich des Vereinzlerspalts (19) der Kontaktbereich zwischen den Reibelementen (3) des Vereinzlererelements (1) und einem zu vereinzelnden Blatt (5a) wesentlich größer ist als der Kontaktbereich zwischen den Reibbereichen (8) der Rückhalteeinrichtung (6) und dem zu vereinzelnden Blatt (5a) ist.

11. Reibvereinzzler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibelemente (3) des Vereinzlererelements (1, 1') über den vollen oder einen begrenzten Umfang des Vereinzlererelements ausgebildet sind.

12. Reibvereinzzler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Vereinzlererelement (1, 1') im Bereich des Vereinzlerspalts (19) eine oder mehrere in Förderrichtung der zu vereinzelnden Banknoten (5a) verlaufende Nuten (2) aufweist.

13. Reibvereinzzler nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhalteeinrichtung (6) so geformt ist, daß sie im Bereich des Vereinzlerspalts (19) in die Nuten (2) des Vereinzlererelements (1, 1') eingreifen kann, um die Rückhaltekraft einzustellen.

14. Reibvereinzzler nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Andruckelement (4, 22) so geformt ist, daß es im Bereich des Vereinzlerspalts (19) in die Nuten (2) des Vereinzlererelements (1, 1') eingreifen kann, um die Vorschubkraft einzustellen und/oder zu regeln.

14. Reibvereinzzler nach Anspruch 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingreiftiefe des Rückhalteelements (6, 14) und die des Andruckelements (4, 22) in die Nuten (2) des Vereinzlererelements (1, 1') im Bereich des Vereinzlerspalts (19) unabhängig voneinander einstellbar und/oder regelbar sind.

15. Reibvereinzzler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhalteeinrichtung zur Kontaktierung der aus dem Blattgutspeicher (16) zu vereinzelnden Blätter (5a) eine Saugvorrichtung (20) mit einer oder mehreren Saugöffnungen (21) umfaßt, um die zu vereinzelnden Blätter (5a) im Bereich des Vereinzlerspalts (19) per Unterdruck anzusaugen.

16. Reibvereinzzler nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Justageeinrichtung zur Einstellung und/oder Veränderung der Rückhaltekraft den Unterdruck im Bereich der Saugöffnungen (21) einstellt und/oder regelt.

17. Reibvereinzzler nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche der Saugvorrichtung (20) im Bereich um die Saugöffnungen (21), der in die zumindest eine Nut (2) des Vereinzlererelements (1') eingreifen kann, einen Gleitbereich aufweist, wobei der Reibwert der Gleitbereiche kleiner als der Reibwert der Reibelemente der Vereinzlerwalze (1') ist.

18. Reibvereinzzler nach Anspruch 12 und 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugvorrichtung so geformt ist, daß sie zumindest im Bereich mit den Saugöffnungen (21) in die zumindest eine Nut (2) des Vereinzlererelements (1') eingreifen kann, um die Vorschubkraft einzustellen und/oder zu regeln.

19. Reibvereinzzler nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhalteeinrichtung eine Rückhalterolle (14) mit den Reibbereichen (8) umfaßt und die Justiereinrichtung (15) so ausgestaltet ist, daß sie die Drehgeschwindigkeit des Vereinzlererelements (1) und der Rückhalterolle (14) zur unabhängigen Einstellung von Vorschubkraft und Rückhaltekraft unabhängig voneinander einstellen und/oder regeln kann.

20. Reibvereinzzler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Sensoreinrichtung, um zur Erfassung der Vereinzelungsqualität zumindest eine physikalische Eigenschaften beim Vereinzelungsvorgang messen zu können.

21. Reibvereinzzler nach Anspruch 20, gekennzeichnet durch eine mit der Justageeinrichtung verbundene Steuerungseinrichtung, die die Meßwerte der Sensoreinrichtung nach einer Anzahl von Vereinzelungsvorgängen auswertet, um eine Notwendigkeit zur Nachregelung der Rückhalteeinrichtung und/oder der Abzugseinrichtung festzustellen, um unerwünschte Lücken oder Mehrfachabzüge oder dergleichen bei der laufenden Vereinzelung zu verhindern.

22. Reibvereinzzler nach Anspruch 20 oder 21, gekennzeichnet durch eine mit der Justiereinrichtung verbundene Steuerungseinrichtung, die die Meßwerte der Sensoreinrichtung bei einem laufenden Vereinzelungsvorgang auswertet, um eine Notwendigkeit zur Nachregelung der Rückhalteeinrichtung und/oder der Abzugseinrichtung bei dem laufenden Vereinzelungsvorgang festzustellen, um unerwünschte Lücken oder Mehrfachabzüge oder dergleichen bei der laufenden Vereinzelung zu verhindern.

23. Verfahren zum Vereinzeln von Blattgut, wie Banknoten oder dergleichen, eines Blattgutstapels (16), bei dem ein Vereinzlererelement, wie eine Vereinzlerwalze (1, 1') oder dergleichen, mit einem oder mehreren Reibelementen (3, 3') ein aus einem Blattgutstapel (16) zu vereinzelndes Blatt (5a) kontaktiert und auf dieses eine Vorschubkraft ausübt, um die Blätter (5a) aus dem Blattgutstapel (16) nacheinander durch einen Vereinzlerspalt (19) zu fördern, wobei auf der dem Vereinzlererelement (1, 1') gegenüberliegenden Seite des Vereinzlerspaltes (19) durch eine Rückhalteeinrichtung (6, 14, 22) eine Rückhaltekraft auf die zu vereinzelnden Blätter (5a) ausgeübt wird, um noch zu vereinzelnde Blätter zurückzuhalten, so daß jeweils nur ein Blatt vereinzelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Vereinzlerspaltes (19) zur Vereinzelung des Blattguts die Rückhaltekraft und die Vorschubkraft auf die zu vereinzelnden Blätter (5a) unabhängig voneinander eingestellt und/oder geregelt werden.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Werte der Rückhaltekraft und der Vorschubkraft innerhalb eines Bereiches jeweils kontinuierlich oder schrittweise verändert werden.

25. Verfahren nach Anspruch 1 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Vereinzlerspaltes (19) der Abstand des Rückhaltelements (6) von dem Vereinzlerelement (1) und der Abstand eines Andruckelements (4) von dem Vereinzlerelement (1) unabhängig voneinander eingestellt und/oder geregelt werden. 5
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhaltekraft durch Einstellung und/oder Variation eines Unterdrucks im Bereich des Vereinzlerspaltes (19) eingestellt und/oder geregelt wird. 10
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehgeschwindigkeit des Vereinzlerelements (1) und einer Rückhalterolle (14) unabhängig voneinander eingestellt und/oder geregelt werden. 15
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß von einer Anzahl von Vereinzelungsvorgängen erfaßt und ausgewertet werden, um eine Notwendigkeit zur Nachregelung der Rückhaltekraft und/oder der Vorschubkraft festzustellen, um unerwünschte Lücken oder Mehrfachabzüge oder dergleichen bei der laufenden Vereinzelung zu verhindern. 20
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß Meßdaten zur Vereinzelungsqualität bei einem laufenden Vereinzelungsvorgang ausgewertet werden, um eine Notwendigkeit zur Nachregelung der Rückhaltekraft und/oder der Vorschubkraft bei dem laufenden Vereinzelungsvorgang festzustellen, um unerwünschte Lücken oder Mehrfachabzüge oder dergleichen bei der laufenden Vereinzelung zu verhindern. 25 30

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

FIG.1

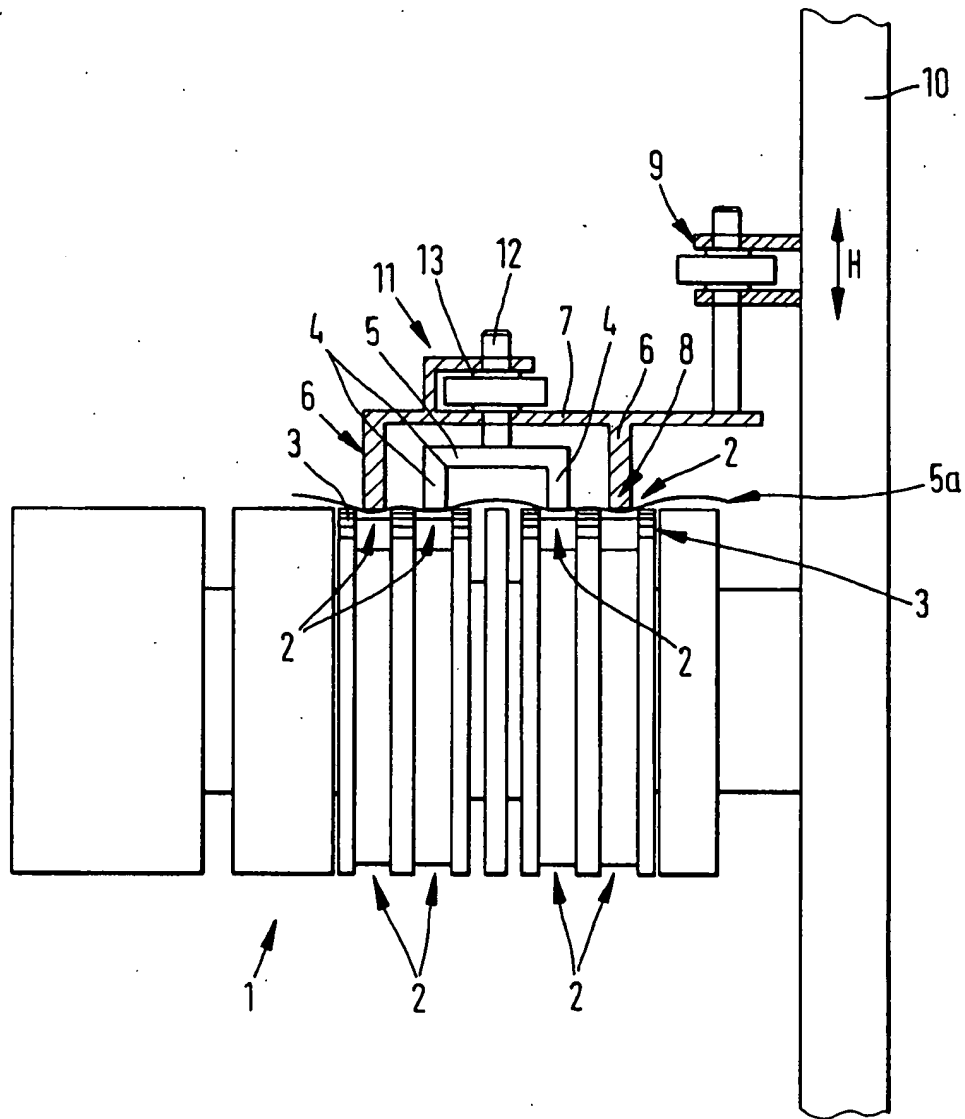


FIG. 2

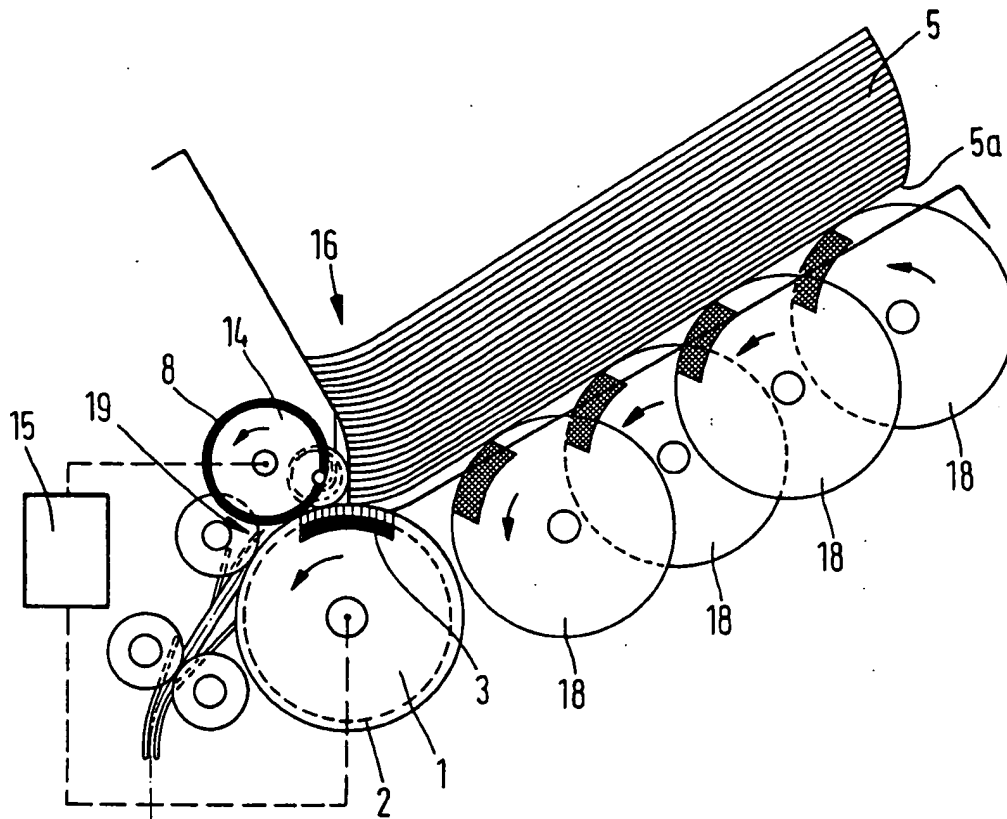
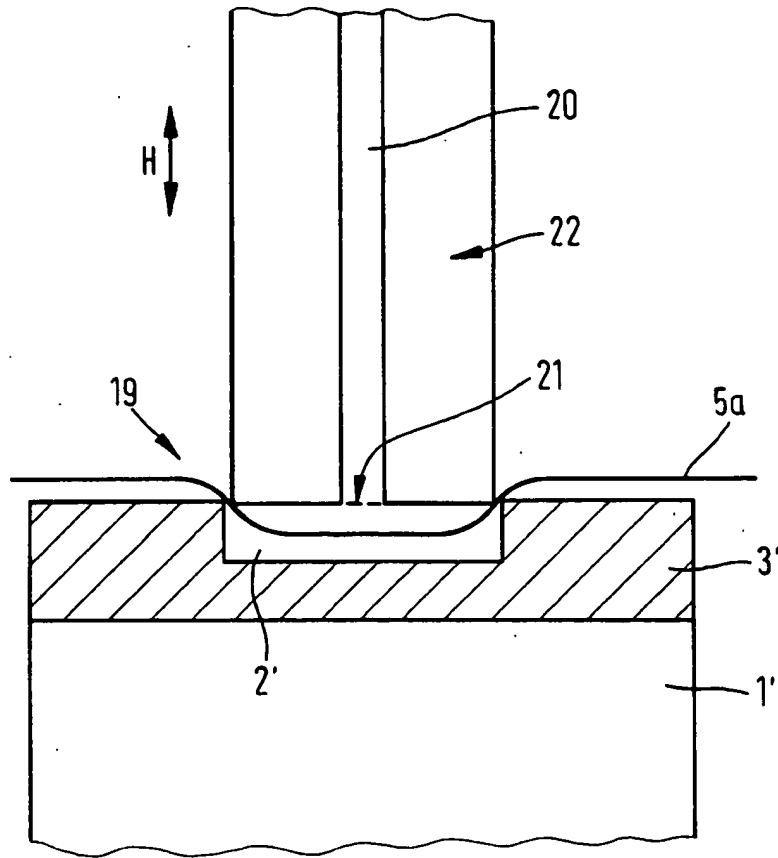


FIG. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**